

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-340312
 (43)Date of publication of application : 11.12.2001

(51)Int.Cl. A61B 5/0408
 A61B 5/0478
 A61B 5/0476
 A61M 21/02

(21)Application number : 2001-103566 (71)Applicant : KAMEI TSUTOMU
 (22)Date of filing : 02.04.2001 (72)Inventor : KAMEI TSUTOMU

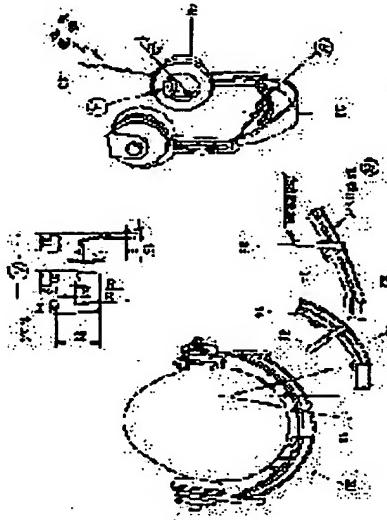
(30)Priority
 Priority number : 2000099368 Priority date : 31.03.2000 Priority country : JP

(54) HEAD MOUNTING INSTRUMENT USED FOR DETECTING BRAIN WAVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a head mounting instrument capable of being easily mounted on a user and reduced in unpleasant feeling.

SOLUTION: The head mounting instrument is equipped with the main body part mounted on the head of a user, electrodes for measuring the brain wave of the user and an elastic means for mounting the electrodes on the skin of the user by elastic force.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-340312

(P2001-340312A)

(43) 公開日 平成13年12月11日 (2001.12.11)

(51) Int.Cl.
A 61 B 5/0408
5/0478
5/0476
A 61 M 21/02

識別記号

F I
A 61 B 5/04
A 61 M 21/00

マーク (参考)

3 0 0 M
3 0 0 N
3 2 0 N
3 3 0 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L. (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2001-103566(P2001-103566)
(22) 出願日 平成13年4月2日(2001.4.2)
(31) 優先権主張番号 特願2000-99368(P2000-99368)
(32) 優先日 平成12年3月31日(2000.3.31)
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

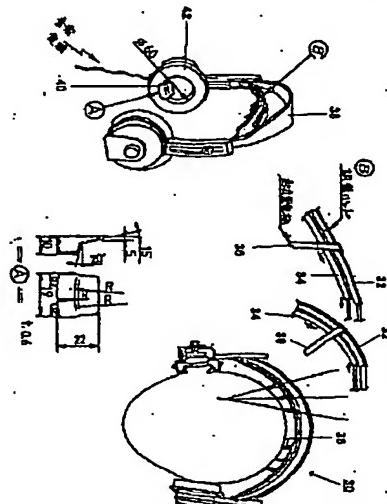
(71) 出願人 595054969
龟井 効
島根県出雲市松寄下町681番地3
(72) 発明者 亀井 効
島根県出雲市松寄下町681番地3
(74) 代理人 100098143
弁理士 飯冢 雄二

(54) 【発明の名称】 脳波検出に用いる頭部装着用具

(57) 【要約】

【課題】 容易に使用者に装着でき、且つ不快感の少ない用具を提供すること。

【解決手段】 使用者の頭部に装着される本体部と；前記本体部に設けられ、前記使用者の脳波を測定するための電極と；弾性力によって前記電極を使用者の皮膚に密着させる弾性手段とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】使用者の頭部に装着される本体部と；前記本体部に設けられ、前記使用者の脳波を測定するための電極と；弾性力によって前記電極を使用者の皮膚に密着させる弹性手段とを備えたことを特徴とする頭部装着用具。

【請求項2】前記電極は前記本体部に複数設けられ、前記使用者の頭頂部付近の複数箇所に直立状態で接触する構成であることを特徴とする請求項1に記載の頭部装着用具。

【請求項3】前記弹性手段はスプリングであり、前記電極毎に弹性力を付与する構成であることを特徴とする請求項1又は2に記載の頭部装着用具。

【請求項4】前記弹性手段はスプリングであり、前記使用者の頭頂部付近における検出位置において、複数の電極に対して弹性力を付与する構成であることを特徴とする請求項1又は2に記載の頭部装着用具。

【請求項5】前記本体部において前記電極を支持する電極支持部材を更に備え、前記電極支持部材は、前記電極を前記使用者の頭皮に対して垂直から傾いた方向にも動き得るように支持する構成であることを特徴とする請求項1，2，3又は4に記載頭部装着用具。

【請求項6】使用者の脳及び免疫機構の活性化を図る目的で使用される照射用具において、前記使用者の頭部に装着される本体部と；前記本体部に設けられ、前記使用者の前頭部に光を照射する光源と；前記本体部に設けられ、前記使用者の脳波を測定するための電極と；弾性力によって前記電極を使用者の皮膚に密着させる弹性手段とを備えたことを特徴とする照射用具。

【請求項7】前記弹性手段はバネであることを特徴とする請求項6に記載の照射用具。

【請求項8】前記光源は複数の発光ダイオードから構成されることを特徴とする請求項6又は7に記載の照射用具。

【請求項9】外部の光が前記使用者の目に入射しないように遮蔽する遮蔽部材を前記本体部内側に設けたことを特徴とする請求項6，7又は8に記載の照射用具。

【請求項10】前記電極は、前記使用者の前頭部に接触する構成であることを特徴とする請求項6，7，8又は9に記載の照射用具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、使用者の脳波を測定する目的で使用される頭部装着用具に関する。本発明の頭部装着用具は、例えば、頭部に所定周波数の光を照射することにより免疫監視能を増強させ、併せて、集中力を増強させる装置に使用することができる。

【0002】

【従来の技術】従来、脳波を測定する場合には、例えば、粘着剤（粘着テープ）などを用いて電極を使用者の前頭部などに貼り付けていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の方法では、装着時に不快感を覚えることが多い。特に、長時間にわたって電極を装着する場合には、かかる問題は頭著且つ深刻である。また、電極がずれ易く脳波を正確に測定することができない場合があった。

【0004】本発明は、上記のような状況に鑑みて成されたものであり、容易に使用者に装着でき、且つ不快感の少ない用具を提供することを目的とする。また、脳波の測定の精度を向上させることを他の目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる頭部装着用具は、上記課題を解決するために、使用者の頭部に装着される本体部と；前記本体部に設けられ、前記使用者の脳波を測定するための電極と；弾性力によって前記電極を使用者の皮膚に密着させる弹性手段とを備えている。

【0006】

【発明の実施の形態】次に、図面に示す実施例により本発明を更に詳細に説明する。なお、本発明にかかる頭部装着用具は、脳波を測定するあらゆるタイプの装置に適用可能である。

【0007】最初に、非侵襲的に免疫監視能を増強させるための光照射用具について説明する。この実施例においては、頭部に所定周波数の光を照射することにより免疫監視能を増強させ、併せて、集中力を増強させる装置について説明する。

【0008】細胞性免疫特にNK細胞活性は、精神的・身体的ストレスにより容易に低下すること、及びその低下が腫瘍発生の大きな要因になっていることが以前から知られている。しかし、これを上昇させるための有効な手段は極めて限られている。例えば、NK細胞の活性化は、薬物（例えばpoly 1:C）や遺伝子工学的技術により生産可能となったサイトカイン（インターロイキン2等）の投与により促されるが、長期にわたる大量の投与はその薬物等に耐性を生じるし、薬物の場合は副作用も無視できない。

【0009】現在のところ α 波とNK細胞活性などの免疫監視能との関連は解明されていないが、精神的・身体的ストレスが少ないと或いは全く無い場合には脳波中の α 波が多くなると言う事実に基づいて、 α 波が増えればストレスが解消されるとして、各種の試みがなされている。

【0010】例えば、従来からリラクセーションや催眠を目的として、 α 波領域の周波数の音を聞かせたり、 α 波領域の周波数のパルス光を目当てたりすることが行われている。人間の脳からは、種々な波長の微弱な電流

が発生している。中でも、 α 波と言われる周波数が8～13Hzの脳波は、リラックス状態（relaxation）の時に多く発生するので、この周波数の刺激を与えるとリラックスした状態が誘導される、と言う理論に基づく。たしかに、座禅など精神的作用や光など体外からの刺激で α 波が増えることは事実である。また α 波は、意識を集中している時にも多く発生しているが、その時の周波数（10Hz前後或いはそれ以上）はリラックス状態（9Hz台或いはそれ以下）のときよりも幾分高めである。尚、活動時や興奮時には β 波（14～30Hz）が、睡眠中は θ 波（4～7Hz）が、また昏睡時や深い睡眠中は δ 波（0.4～4Hz）が同様に多くなると言われている。

【0011】 α 波刺激手段としては、従来から種々なものが提供されている。最も簡単なものは、 α 波領域の音を録音したテープやCDの音を聞かせるものである。また光刺激としては、例えば日本国特許第1150057号や米国特許第4315502号のように、眼鏡やゴーグルのレンズの周囲にランプを設け、パルス信号発生器からランプ点灯信号をランプに出力するタイプのものが多い。このように、閉じた目にパルス光を照射すると、視覚の経路を通じて後頭葉視覚野を中心に脳波がそのパルス光の周波数に同調する現象が生じるが、この反応を光駆動反応と言う。更に、例えば特開平03-44538に示すように、使用者の頭部両側部に α 波に相当する低周波電流を流す技術も提案されている。

【0012】更に、使用者の脳波を測定して、 α 波の代表値と同じかそれに近い値の周波数の刺激を与える技術が開発されている。例えば、特開平03-70572公報には、ヘッドバンドの顔面位置に使用者の眼前を覆う遮光板を設け、この遮光板の内側に発光部を設けるとともに、脳波用電極で測定した脳波信号に基づいてその α 波と同じ周波数の発光信号を発光部に送る脳波誘導用ゴーグルが記載されている。このゴーグルは、瞼を閉じてリラックスした状態で光を目当てて使用するものである。この技術は光フィードバックと名付けられるもので、使用者自身を閉ループ内に取り込んだ一種の生体回路が形成され、その引き込み作用により目的とする α 波が強力且つ速やかに誘導され、使用者を速やかにリラックス状態に引き込む効果がある。この技術は、米国特許第5241967公報（日本国特許公開公報平成02-168932、他2件）として公開されている。

【0013】ところが、光駆動の場合には、いかに瞼を閉じていようと、パルス光が目に当たる。従って、使用者によっては、その刺激のために完全にリラックス状態にならず、 α 波が増加しない場合も見られる。この問題は、光フィードバックの技術を用いても解決しない。しかも光駆動の場合、目が塞がれていることが決定的な短所になる場合がある。即ち、 α 波は催眠やリラクセーション以外に、意欲や集中力を高める作用も有している。集中力が高まれば、読書や勉学、研究或いは文筆活動な

どの精神活動の能率が高まるが、目が塞がれていればこれらの作業を行なうことは不可能である。

【0014】同様に、 α 波領域の音も読書や勉学或いは思考などの妨げになる。しかも単調な音のため、使用者によっては逆にイライラがつのる可能性もある。一方、低周波を脳に流すことは脳波そのものを乱すことであり、例え微弱電流であっても危険であり、医師の指導下で行なうことが望まれる。従って、個人が簡単に使用するわけにはいかない。

【0015】そこで本発明者は、これらの問題を解決すべく鋭意研究を行なった結果、以下の如き成果を得た。即ち、パルス光を被験者の目ではなく、それよりも上方の頭部に照射してみたところ、頭部から導出される脳波の α 波成分が増加する現象が見られた。そして、極めて良好なリラックス状態が得られ、集中力も高まった。頭部は、意欲、意思、言語の中核であり、 α 波特に10Hz前後或いはそれ以上の α 波の増加によってこの中枢が活性化されたためと思われる。しかも驚くべきことに、パルス光照射中及びその後暫くの間、被験者の免疫活性（NK細胞活性値）が上昇する現象が確認された。かかる現象は、今まで全く知られていなかったものであり、本発明者によって初めてその存在が明らかにされたものである。

【0016】ところが、前頭部に光を照射する場合、使用者の脳波を測定する目的で、電極を前頭部付近に接触させる。この場合、電極が使用者の皮膚に確実に接触していないと、正確な測定を行うことができない。

【0017】本発明の照射用具は、使用者の頭部に装着される本体部と；本体部に設けられ、使用者の前頭部に光を照射する光源と；本体部に設けられ、使用者の脳波を測定するための電極と；弾性力によって電極を使用者の前頭部に密着させる弾性手段とを備えている。

【0018】本発明の照射用具は、被験者の前頭部にパルス光、特に α 波領域の波長のパルス光を照射することによって、被験者の免疫監視能と集中力を増強するものである。ここに免疫監視能とは、例えば悪性細胞（ガン細胞）のような、体細胞突然変異によって生じ新しい抗原を含む新たに出現した異常細胞を認識したり、それに対して反応（即ち急速な破壊）したりする免疫系の監視機能を言う。そして、この監視に与かる細胞には、マクロファージ、B細胞、キラーT細胞、NK細胞などがある。

【0019】中でも、NK細胞（natural killer細胞）は、人の出生時より抗原の感作を必要とすることなくウイルス感染細胞やガン細胞を認識してそれらに傷害活性を与える細胞で、発ガン防止などのための免疫監視において最も重要な役割を果たす細胞である。また、癌化した細胞が発生病巣から血行性・リンパ行性に播種する、所謂転移における播種局所での防衛細胞としても位置付けられている。従って、このNK細胞の活性が向上する

ことは、癌の予防や治療において極めて重要なものである。この点において、頭部への α 波域の光の照射は極めて重要な意義をもつと言える。

【0020】NK細胞活性は、ウイルスやBCG投与により増強され、またインターフェロンやインターロイキン2等によって上昇することがわかっている。本発明方法の場合、薬物投与によらずNK細胞活性が増強されるので、薬物による副作用の心配が全く無い。尚、頭部へのパルス光照射によって、カテコラミン3分画（アドレナリン、ノルアドレナリン、ドーバミン）の内ノルアドレナリンの低下が見られたが、アドレナリン、ドーバミン及び β -エンドルフィンは変化が見られなかった。またパルス光照射時には被験者の気分の悪化もみられず、これらの範囲において、頭部へのパルス光照射による副作用の心配はない。

【0021】尚本発明において前頭部とは、目よりも上の部分を言う。前頭部にパルス光を照射した場合にNK細胞活性の増強が生起される機序は、現在のところ不明である。しかし、前頭部に松果体の感覚器官が存在していると言われており、これを通じて松果体を刺激している可能性が大きい。但し、現在のところその感覚器官の位置は不明である。

【0022】本発明においてパルス光とは、光源例えはLEDにパルス電流を流したときに発生するような、一定周期の断続光のことを言う。電気の分野でパルスとは、正弦波以外の波形の電圧や電流のことを言い、一般的には方形波を意味する。そして、波の立ち上がりから次の波の立ち上がりまでの時間を周期（T）といい、周期の逆数 $f = 1/T$ を繰り返し周波数と言う。本発明で言うパルス光の周波数は、この繰り返し周波数のことである。本発明のパルス光には、ストロボ光も含まれる。また、太陽光や一般的の照明光を断続的に遮断したものも含まれる。このようなパルス光を頭部に照射することも、一種の光刺激となる。更に、本発明においては、ビームスプリッタ等を用いて、パルス光と連続光とを合成した光を使用することもできる。

【0023】本発明の場合、目に光が照射されるのを排除するものではない。光を目と頭部の両方に照射した場合にも、NK細胞活性の増強傾向が見られる。但し、理由は明らかでないが、目のみにパルス光を照射した場合にはNK細胞活性の増強について有意差のある結果は得られず、使用者によっては低下の傾向さえ見られた。これに対し、目を隠して頭部にパルス光を照射した場合、NK細胞の活性は有意な増強を示した。従って、NK細胞活性の増強が目的の場合には目は隠しておく方が好ましい。 α 波については、上記の目にパルス光を照射する2つのケースにおいて、特に後頭部において大幅な増加及び振幅の増幅が見られた。これに対し、目を隠した場合には頭部に於ける α 波の割合が増加したに止まる。

【0024】パルス光の照射は、頭部に他の光が全く或いはあまり当たらない状態で且つ安静にして行なうことが望ましい。

【0025】パルス光の周波数は、0.5Hz～13Hzであり、より好ましくは α 波の領域である8～13Hzである。14～30Hzは β 波の領域であり、興奮状態になるので好ましくない。8Hz以下の θ 波や δ 波の領域の周波数の場合、免疫監視能の増強や集中力の増強効果は α 波ほどではないが認められ、周波数が大きいほど効果も大きい。但し、使用者の脳波の周波数とに差があると、増強効果が出ないばかりか逆に低下させるおそれもある。好ましいことは、使用者の脳波を測定して得た α 波の代表値或いはそれに近い周波数のパルス光を照射することである。周波数の選定は、手動で行なうタイプでもよい。最も好ましいのは、パルス光の照射中において、使用者の脳波信号を脳波誘導装置に導き、該装置により α 波領域の信号成分を取り出してその代表値を求め、該代表値或いはそれに近い周波数の値を照射信号としてフィードバックされることである。このようにしておけば、睡眠中に本発明方法を実施する場合、就寝時の α 波領域から睡眠中の θ 波領域まで次第に周波数を減少させることができ、使用者に生理的な転換を与えずに済む利点がある。

【0026】パルス光の光源として、本発明ではLEDを使用したが、これは小型軽量で使用し易いためであり、特にこれに限定されることはない。面発光体やタンゲステンランプその他の可視光線や赤外線を放射する人工光源が何れも使用できる。明るさは30～50ルックスで十分な効果が得られた。また、太陽光や照明光を利用することもできる。この場合、太陽光や照明光を断続的に遮断するシャッターを備えた装着具を頭部に装着して、パルス状にした太陽光や照明光を頭部に照射するようとする。

【0027】以下、実験方法及びその結果について、説明する。

〔実験A〕

〔実験装置〕メンタルリラクセーションを目的に開発された光フィードバック装置（以下、PFB装置と言う、RELATIVE 1：バイオニア社製）を用いて以下の要領で行なった。この装置は、被験者が座る安楽椅子と、被験者の頭部に装着されるバンド電極（前頭部の両側位置に2つの電極を固定）、被験者の眼部を照射する光源（660nmの赤色LED）、被験者から導出された脳波から中心周波数1.0Hzのバンドパスフィルターにより α 波成分を取り出し、その周波数と振幅の大きさに応じてリアルタイムにパルス光の周波数と振幅を制御する制御部から構成されている。このように、パルス光の周波数を制御することを、光フィードバック（PFB）と言う。また、帽子型電極（1・6個の電極を固定したもの）を備えた日本電気三栄社製の多チャンネル生体アンプ

(バイオトップ6R12-4)と、フューテックエレクトロニクス社製の α 波バイオフィードバック装置(FM515:音信号をカットして使用)で脳波を測定した。帽子型電極は、1回目と21回目にのみ使用し、他はバンド電極を使用した(実験A(a))。

【0028】(実験方法及び結果)

実験A(a)

精神的・身体的にストレスを受けていないと思われる時期にある男性の健常者13名を対象に、安静状態(安楽椅子座位姿勢:傾斜角30~45度)で、眼部に光に対する遮蔽を施さずに実験を行なった。パルス光の照度は、30ルックス程度である(眼部から10cm程度離した状態)。実験の手順は、図1(a)に示すように、20分間のパルス光を眼前から照射するPFBを合計21回実施して毎回脳波を測定し、主に α 波成分の脳波の変化を調べた。また、1回目と21回目に帽子型電極を装着させて実験し、採血を行なって免疫監視能の変化を調べた。この実験A(a)では、帽子型電極またはバンド電極の何れかを装着したので、前頭部は上半分が遮蔽された状態となっており、前頭部へのパルス光の照射量は低い。

【0029】21回目のPFB実施直前の普通の閉眼安静時に比べて、PFB実施時の場合、後頭部(O₁)において各被験者で出現した10.0±0.5Hzの周波数帯域にある脳波の実効振幅は、増加の傾向が見られたが有意には変化しなかった。他のチャンネル間で比較してもほぼ同様の傾向が見られた。しかし、NK細胞活性値(E/T比20:1で測定)は、21回目のPFBの前後で13名中6名が上昇、7名が低下し、その直後の普通の閉眼安静でのみ上昇の傾向が見られた(図1b)。特に、採血Dと採血Eでは、統計的な危険率pがp<0.10であった。

【0030】実験A(b)

精神的・身体的にストレスを受けていないと思われる時期にある男性の健常者8名を対象に、実験A(a)と同様の実験を行なった。実験A(a)との違いは、帽子型電極やバンド電極を用いずに16個の皿型電極を用い、前頭部特に額の部分を避けて電極を取り付けたこと、及びパルス光が被験者の前頭部を主として照射するように、光源の向きを変えたことである。実験の手順は実験A(a)(図1(a))と同じであるが、採血Aは省略した。

【0031】21回目のPFB実施直前の普通の閉眼安静時に比べて、PFB実施時では各チャンネルにおいて、各被験者で出現した α 波成分の脳波の平均値±0.5Hzの周波数帯域にある脳波の実効振幅は有意に増加していた。これをチャンネル間で比較すると、前頭部と後頭部に比べて頭頂部や側頭部で増加傾向は強かった。また、NK細胞活性値は図2(a)に示すように、21回目のPFBの前後で8名中5名が上昇、3名が低下し、

PFBを挟む普通の閉眼安静(いずれも20分間)の前後で上昇の傾向があったが、有意ではなかった。尚、図2(b)は、図2(a)の各人の値の平均とそのバラツキ(標準偏差)の範囲を示すが、全体として、各採血時におけるNK細胞活性は上昇する傾向にあることがわかる。

【0032】実験A(a)、(b)を通じて、本発明者は漠然とではあるが、前頭部に α 波程度の周波数を持つパルス光を照射すると、NK細胞活性が上昇するのではと言う期待を抱いた。但し、眼部へのパルス光の照射は、NK細胞活性の変動のバラツキが非常に大きく、場合によっては逆効果になるおそれがある。これは、被験者によっては、眼部へのパルス光刺激をストレスを感じることによるものと推察される。そこで、眼部を遮蔽して、以下の実験B、及び実験C(一部は遮蔽せず)を行なった。

【0033】(実験B)

(実験装置) 実験Aに用いた光フィードバック装置(REALACTIVE 1:バイオニア社製)を、一部改造して使用した。改造は、光源の照度を50ルックス(10cm程度離れた場合)と大きくし、さらに照射部位が前頭部の中心になるよう光源の取付の向きを変更した。また、帽子型電極を用いずに、皿型電極を16個用いた。他の装置は、実験Aと同じ装置をそのまま使用した。

【0034】(実験方法) 精神的・身体的にストレスを受けていないと思われる時期にある男性の健常者7名を対象に、実験Aと同様の実験を行なった。実験A(a)との違いは、(1)アイマスクで眼部を遮蔽したこと、(2)帽子型電極を用いずに16個の皿型電極を用い、前頭部特に額の部分を避けて電極を取り付けたこと、

(3)パルス光が被験者の前頭部を主として照射するように、光源の向きを調整したことである。前頭部には、皿型電極を額の右側部(こめかみ寄り:Fp₂)に1個装着した。実験の手順は、図3(a)(1・2回目のPFB)、図3(b)(21・22回目のPFB)に示すように、全て1回15分で実施した。そして、1・2回目と21・22回目では、約5分間の閉眼安静期を統いて、15分間の普通の閉眼安静期を設定し、その後に上記方法で1度目のPFB(15分間)を行い、さらに1

5分の普通の閉眼安静期を設けた。更に、2度目のPFB(15分間)を行なって、再び15分間の普通の閉眼安静期を設定した。21・22回目のPFB実施時の採血は、予め留置針を肘正中皮静脈に刺入して、実験中の採血を無痛的に行なえるようにしておいて実施した。尚、採血を含む1・2回目と21・22回目の実験は、午前8時~12時の間のほぼ同じ時刻に、室温等の環境をできるだけ揃えて実施した。NK細胞活性は、¹¹C-rを用いてE/T比が50:1で測定した。

【0035】(実験の結果と考察) 多チャンネル生体アンプにより、1・2回目と21・22回目のPFB実施

時の α 波成分の変化を調べたところ、優位な変化はなかった。しかし、バイオニア社製のPFB装置本体にセットされた脳波計にて前頭部右側(Fp1)で検出した α 波成分の脳波の標準偏差(SD)を開始後3分毎に9分間調べたところ、1回目のPFB実施時では変化はなかったが、22回目のPFB実施時では、有意に減少していた(図4)。

【0036】尚、図には示していないが、パルス光の周波数を0.5Hzにして、同様に8回のパルス光を被験者の前頭部に照射したところ、8回目の α 波成分の脳波の標準偏差(SD)は数分間はやや小さくなつた。しかし、効果はそう長くは続かず、値そのものも実験B(10Hz前後)の結果と比較して平均して10~15%ほど大きく、全体として α 波成分の脳波の周波数はより分散しているのがわかつた。また、同じLEDをパルス光とせず連続して被験者の額を中心に実験Bと同様に照射したところ、8回目の0.5Hzの場合と同じくらい小さくなつたが、やはり長くは続かないことがわかつた。

【0037】また、被験者7名中2名では6回目のPFBで、1名では10~12回目のPFBで、日常では見られないような α 波成分脳波の振幅の大きな増高が、主に光を当てている15分間に前頭部で出現していることが、 α 波PFB装置で確認された。この3名のうち実験中にアーチフェクトなく脳波を測定できた2名のデータを図5(a)及び図5(b)に示す。この2名についてのPFBを実施している15分間(開始3分後から18分後まで)に前頭部で出た α_1 波(9~11Hzの α 波)の振幅の平均値は、それぞれ49.6μV、42.0μV、48.2μVであり、1回目のPFB実施前の普通の15分間の閉眼安静時と比較すると、それぞれ3.53倍、4.23倍、4.76倍にも至つていた。尚、通常人における α_1 波の振幅の平均値は10μV前後である。

【0038】これらの結果は、この実験が全て眼部に当たる光を遮蔽を施して実施したにもかかわらず、光駆動反応と似た現象が光を当てた頭部の一部(この実験では前頭部)に生じたことを示している。

【0039】尚、図5(a)の内上段の図表(i)は、上記2人の内の1人の5つの周波数帯域(θ 、 α_1 、 α_2 、 α_3 、 β)毎の優勢脳波出現グラフであり、下の目盛りは経過時間、右の数字は各脳波成分が優勢であった時間(秒)の合計を示す。尚、ARTについては測定していない。中段の図表(ii)は、5つの周波数帯域の脳波の振幅の推移を示すグラフ、下段の図表(iii)は図表(ii)からパルス光照射時のもののみを取り出したグラフである。また、表1(a)及び表1(b)は、5つの周波数帯域の各脳波のある時刻に於ける振幅値である。この値の1/4が電圧(μV)となる。また表1(c)は、図表(iii)における5つの周波数帯域の脳波の振幅の最大値と平均値である。図5(b)、表2(a)、表2(b)及び表2(c)は、他の1人のデータを示すものである。図4及び表1、表2中、 θ 波は4~6Hz、 α_1 波は7~8Hz、 α_2 波は9~11Hz、 α_3 波は12~13Hz、 β 波は17~26Hzの周波数を持つ脳波成分である。

タを示すものである。図4及び表1、表2中、 θ 波は4~6Hz、 α_1 波は7~8Hz、 α_2 波は9~11Hz、 α_3 波は12~13Hz、 β 波は17~26Hzの周波数を持つ脳波成分である。

【0040】今回は、アイマスクにより眼部に当たる光を遮蔽をして閉眼状態でデータを取ったが、この新しく見出された生理学的現象は、眼部に光を当てなければ、閉眼時において出現することが考えられる。 α 波の周波数帯域で特にPFBの技法を用いて被験者本人に合った周波数と輝度でパルス光刺激を前頭部に与えた場合に、 α 波成分の脳波の飛躍的な賦活化が一定の確率で起こることが今回示された。これにより、例えば目を開けて勉学・仕事などの精神活動に打ち込み始めて集中力がまだ続いている状態のタイミングで、本発明装置を引き続き閉眼状態で使用し始めた場合には、おそらく本人の α 波の賦活状態は、この装置を用いることにより比較的容易に維持・存続されやすくなり、或いは更に増強されるものと考えられる。

【0041】一方NK細胞は、人の出生時より抗原の感作を必要とすることなくウイルス感染細胞やガン細胞を認識してそれに傷害活性を与える細胞で、発ガン防止などのための免疫監視において最も重要な免疫細胞である。図6(a)は、1回目のPFB実施前と、21・22回目のPFB実施中及びその前後の閉眼安静時におけるNK細胞活性値(%)の変化を各人について示したグラフである。図6(b)は、7名のNK細胞活性値の平均値とバラツキ(標準偏差)を示す。また表3は、各段階(A、B、C…、G間)における図6(b)の平均値、自由度、t値、及びp値を数値で示したものである。表3からわかるように、NK細胞活性値は、21・22回目のPFBの直前に比べ、直後でp<0.005の、さらにその後の15分後では、p<0.0001の有意な増加となっている。

【0042】尚図示は省略するが、先に述べた α 波測定と同様に、周波数0.5Hzのパルス光照射で図3に準拠して2回の15分間のNK細胞活性の測定を行なった。その結果、2回の15分間の照射の直前に比し照射後の15分後で、NK細胞活性値は半数の被験者では変化が見られなかつたが、半数の被験者では若干の上昇傾向(10%程度)がみられた。これは、上記実験に比べて照射回数が少なく、しかも0.5Hzと言う極めて低い周波数での結果である。従って、照射回数を増やし、睡眠中に多くなると言われている θ 波(4~8Hz)程度の周波数のパルス光を照射すれば、より効果が期待できる。即ち、睡眠中に使用者から発生する θ 波ないしは低い方の α 波に相当する周波数を中心周波数としたパルス光をPFBさせれば、十分な効果が得られることが推察される。

【0043】ところで、今回得られたデータのように1時間前後でNK細胞活性値の大きな上昇が得られる安全

な方法については、薬物の使用までも含めて今まで類例がない。従って、本発明方法の実施、本発明装置の使用は、発ガン防止やウイルス感染細胞の活動化の防止（例えば、HIVの保菌者やヘルペスウイルス不顕性感染の状態等において）に大きな貢献を果たすことが推測される。

【0044】また、図7のCD57x16++と図8のCD57x16-+（特に後者）は、NK細胞の特異的細胞表面マーカーの発現の量的な変化を示すとされている。今回の実験では、両者とも増加又はその傾向が見られるが、その有意水準を図6のNK細胞の活性値の場合と比較すると、いずれもやや小さい事がわかる。従って、本発明方法を繰り返し実施するたびに、NK細胞はその1個当たりの活性値を増すものと考えられる。つまり、NK細胞は質・量の両面において増強されることが推定される。本発明方法・装置をこのように効果的に用いることは、ガン細胞のようないわば「体内の排除すべき細胞」に対する免疫（細胞性免疫と呼ばれる免疫）の反応を高めるための安全で有効性の高い方法として、臨床・予防医学的に大きな意義を与えるものと思われる。尚、表4は、各段階（A, B, C…, G間）における図7の平均値、自由度、t値、及びp値を数値で示したもの、表5は、各段階（A, B, C…, G間）における図8の平均値、自由度、t値、及びp値を数値で示したものである。

【0045】上記の免疫系の検査に加えて、カテコラミン3分画（アドレナリン、ノルアドレナリン、ドーパミン）とβ-エンドルフィンも検査した（図は省略）。このうち、ノルアドレナリンが1回目のPFB実施前に比べ21・22回目のPFB実施前で有意な低下（P<0.05）となっていた。従って、本発明方法の繰り返しの実施により、血管平滑筋の弛緩・腸平滑筋の収縮が促されて臓器を中心に血流が増加し、消化も良好になることが考えられ、ひいては生体の免疫監視上有利な環境が得られる。また、高血圧症患者等にとっても、降圧作用をもたらす可能性が考えられる。尚、他の3つの検査項目については、PFBによる変動は見られなかった。

【0046】[実験C]

（実験装置）実験Bに用いた改良されたPFB装置を使用して、同一人物について実験を行なった。

【0047】（実験方法）入院中の右視神経膠腫の16才の男性の患者を対象に、術前と、術後で抗癌剤使用後のインターフェロン療法の実施期間中に実験を行なった。実験方法は、眼部の光に対する遮蔽を施さない場合と施した場合について行なった。（1）術前で眼部に光に対する遮蔽を施さない場合（実験C-1）は、図9(a)（1・2回目）と図9(b)（21・22回目）に示す手順通りに行なった。（2）術後で眼部に光に対する遮蔽を施さない場合（実験C-2）は、図10(a)（1・2回目）と図10(b)（21・22回

目）に示す手順通りに行なった。また、（3）術後で眼部に光に対する遮蔽を施した場合（実験C-3）は、図11に示す手順通りに行なった。尚、実験C-3は、実験C-2に引き続いて行なったため、1・2回目のデータは無い。各実験とも、いずれも22回ずつ15分間のPFBを実施し、1・2回目と21・22回目について、 α 波成分の脳波と免疫監視能（NK細胞活性は、E/T比20:1にて測定）の変化を調べた。

【0048】（実験の結果と考察）上記の3通りの実験について、この順序で実施した。いずれも、22回ずつ15分間のPFBを実施し、1・2回目と21・22回目のPFBについて、 α 波バイオフィードバック装置（音信号を用いずに使用）で、測定される5つの脳波の帯域（ θ : 4~6Hz, α_1 : 7~8Hz, α_2 : 9~11Hz, α_3 : 12~13Hz, β : 17~26Hz）の振幅とそれぞれの帯域が優勢であった時間の割合を調べた。この5つの周波数帯域のうち、この被験者でPFBにより最も賦活化され易かった α_3 （12~13Hz）について、3通りの実験における各21・22回目のPFB実施時と、その前後の15分間の普通の閉眼安静時の15分間ずつにおいて測定・算出された振幅の平均値、及びその帯域が優勢であった時間の割合を調べた結果が、図12の各図の2本ずつセットで示してある棒グラフにより示されている。ハッチングを施した棒グラフは、出現した α_3 波（12~13Hz）の振幅の平均出力（ μ V）、白い棒グラフは、前記した5つの帯域の脳波中、 α_3 波が優勢であった時間（秒）の割合（%）を示す。尚、図12(a)は実験C-1、図12(b)は実験C-2、図12(c)は実験C-3についてのものである。

【0049】これにみるように、PFB実施による α_3 の賦活化は、眼部の光に対する遮蔽をしなかった場合（実験C-1、実験C-2）の方が、より明らかであった。しかしながら、同時に測定したNK細胞活性値（各図中の折れ線）は、実験C-2では殆ど上昇せず、実験C-1では2回のPFBにおいて上昇し、その後の15分間の普通の閉眼安静にそのまま維持された。これに対し、眼部の光に対する遮蔽を行なった実験C-3では、 α_3 の賦活化が見られた21回目のPFBとその後の15分間の普通の閉眼安静において明瞭な上昇が見られた。この被験者の実験C-2、実験C-3は、脳腫瘍術後の抗癌剤使用後でインターフェロン療法も実施中という、免疫に修飾を与える因子が多くある状況で行われたものであり、脳波とNK細胞活性とともにクリアなデータが必ずしもできるとは限らないことが予想されていた。しかし、眼部に光に対する遮蔽を施した場合には、前記実験B（及び実験C-1の場合でも一部で生じていると思われる）と同様に光駆動反応と似た現象が光を当てた頭部（この実験でも前頭部）に生じたと考えられる。

【0050】このように、担癌患者において薬物投与

等で免疫学的にいわば特殊な状況下にある患者の場合でも、本発明方法、装置を探り返し使用（但し、このような環境下の患者の場合は1回ずつの使用間隔を20～30分以上離した方がよい可能性が考えられる）することにより、リラクセーション効果とともに、ガン細胞に対する免疫反応を極めて安全にして高めることができるものと考えられ、長期にわたる使用に治療方法としての効果が期待される。

【0051】（頭部光照射用具）前述した各種実験の結果を基に、この方法を具現化するための頭部光照射用具を開発した。以下説明するように、本発明の頭部光照射用具は、使用者の頭部に着脱自在に装着する装着具に、使用者の前頭部にパルス光を照射する発光部を取り付けたものである。この形態には、装着具自体が発光器となるものも含まれる。また、パルス光周波数調整手段、脳波測定用電極、電源部や信号処理などの制御部を含んで構成される。

【0052】装着具は、使用者の頭部或いは前頭部にしっかりと固定されるものであれば、その種類や構造は問わない。鉢巻き型（ベルト型）、ヘッドホン型、帽子型（ヘルメット型）などが考えられるが、使用者の頭部の大きさに応じてしっかりと固定できるような調整具を備えていることが望ましい。更に装着具には、粘着や吸着により頭部に取り付け可能な固着体も含まれる。

【0053】発光部は、光源とそれを組み込む発光器からなる。光源の種類に限定は無いが、消費電力を少なくするためにはL.E.D（発光ダイオード）などが好ましい。光源としては、可視光や赤外光が利用できる。この発光部は、装着具に直接固定してもよいし、アームや支持板等を介して連結してもよい。また、装着具がヘルメットや粘着式或いは吸着式固着体の場合には、装着具自体が発光部或いは発光器の役目を果たすことがある。発光器は、板状や皿状或いはお碗状（カップ状）の形状のものが使用できる。但し、光源から頭部まで距離がある場合、板状や皿状の発光器では、光が散乱して眼部を照射することもある。本発明の場合、眼部へのパルス光照射を否定するものではない。しかし、目にパルス光が当たると、前述したようにリラックス状態が妨げられやすいし、ことに読書中など集中力を發揮したい場合には避ける必要がある。そのため、板状や皿状の発光器を使用する場合には、目に光が当たらないように眼部遮蔽板を設けることが望ましい。お碗状の発光器の場合には、その前縁部を、前頭部に密着或いは近接するよう構成することができる。また、明るい場所で本発明装置を使用する場合、頭部に他の光が当たるのを防止するために頭部を覆う遮蔽具を設けることが望ましいが、お碗状の発光器の場合、この働きも同時に達成する利点がある。発光器の形状は、特にお碗状のものにあっては、丸、横長楕円形でもよい。

【0054】脳波測定用電極は、脳波用電極とアース用

電極の少なくとも2個が必要である。電極を組み込む位置に限定はないが、特に脳波用電極の場合は、前頭部に接触できるように設けると、より正確且つ容易に前頭部における α 波（又は α 波と θ 波）の発生状態をピックアップできる。この場合、光の照射を妨げない位置、例えば、こめかみ或いはその近傍に接触させるように設ける。脳波用電極を装着具に組み込んでおけば、取扱や操作が簡単になるし、特に照射用周波数を自己の発生している α 波（又は α 波と θ 波、或いは θ 波）の代表値と一致させる自動調整タイプのものにあっては、必須のものとなる。

【0055】この脳波測定用電極には、使用者の脳から発生している α 波領域の周波数の代表値を表示する脳波表示具が接続される。この脳波表示具は、使用者からピックアップされた α 領域の脳波のみをフィルター（例えば1.0Hzのバンドパスフィルター）で選別し、演算処理によりその平均値や中央値、ピークの平均値、最大値等の代表値を算出し、それを電子表示管等により目で見える形で表示（デジタル、アナログ）したり、音声で数値を読み上げたりする。使用中に自己 α 波の平均値等が、使用者が設定した周波数から、ある範囲以上逸脱（例えば0.5Hz前後）したら、警告音を発するようにしてもよい。脳波表示具は、装着具に直接組み込むと特に目で見るタイプにあっては極めて使いづらいものとなる。そこで、本体（装着具）とは別体に構成し、有線、無線或いは赤外線等で信号の取り扱いをするようにするとよい。但し、音で表示するタイプにあっては、ヘッドホン型やヘルメット型の装着具の場合には本体へ組み込むことができる。この脳波表示具は、自動調整タイプの場合には必須ではないが、使用時における自己 α 波の周波数を知るために設けておいてもよい。

【0056】次に、光周波数調整手段について説明する。この調整手段は、自己 α 波の代表値と同一或いはそれに近い周波数の光を照射するためのもので、手動と自動の場合はその構成が異なる。手動の場合、この周波数調整具は、脳波表示具に示された自己 α 波の代表値或いはそれに近い周波数を選択するためのボタンやダイアルと、周波数を示す目盛りからなる。そして、目で見たり耳で聞いた自己 α 波の代表値（例えば、0.1～0.2Hz単位で示される）に光周波数を合致させる。但し、この操作を常に行なうと煩雑になるしリラクセーションや意識集中の妨げになるので、数分～数十分間隔で行なうようになるとよい。尚手動の光周波数調整手段の場合、これを本体（装着具）とは別体に構成すると、操作が容易且つ正確に行なえる。この場合、前述した脳波表示具と一緒に構成し、同様に有線、無線、赤外光によって本体と信号の取り扱いをするとよい。

【0057】自動調整の場合には、このような操作を電気回路で行なうので、ボタンやダイアル、周波数を示す目盛りなどの操作部は不要となる。この種の電気回路と

しては、脳波測定用電極でピックアップされた使用者の脳波信号を増幅し、フィルターによって α 波に相当する8~13Hzの信号成分のみを抽出してその代表値を求め、それと同じまたは近傍の周波数でパルス光発射信号を出すものであれば、その構成は問わない。尚、使用者の脳波は、睡眠中には α 波(8~13Hz)よりも θ 波(4~8Hz)が優勢化する可能性が大きい。或いは低い方の α 波(8~9Hz)と θ 波が混在した脳波が出ている可能性が大きい。そこで、光周波数調整手段、特に自動調整の場合には、睡眠中のことも考慮して、 θ 波の帯域或いは α 波と θ 波の帯域の信号を抽出して代表値を求めることができるようにしておくことが望ましい。または、透過周波数の異なる複数のバンドバスフィルターを組み込んでおき、覚醒時と睡眠時で切り換えて使用するようにしてもよい。

【0058】そして、手動、自動の何れを問わず、発光部はこの α 波(又は α 波とシータ波)の代表値に相当する光刺激信号により点滅し、使用者の前頭部にパルス光を照射して刺激を与える。これにより、使用者の発生する脳波はこの周波数域に近い部分のものが多くなり、リラックス状態や意識集中状態が良好に維持され、更に向かう。尚、本発明の頭部パルス光照射用具は、リラックス状態や集中状態をある程度(5~20分間前後)続けたのちに使用すると、スムーズな脳波誘導が行なわれ、気分を悪くするなどの弊害は生じない。尚、前述した実験結果からみると、10~20分毎に照射と休止を繰り返した場合、休止時にもNK細胞活性の上昇が見られることがある。そこで、光の照射は一定時間連続して行ってもよいが、照射と休止を適宜時間毎に繰り返すようにしてもよい。この制御は、手動で或いはタイマー等により自動的に行なわれる。

【0059】本発明の頭部光照射用具は、上記した構成要素以外に、信号処理などの制御部と、該制御部や発光部のための電源部が必要となる。これらは、本体(装着具)に組み込んでもよいし、本体の軽量化のために、前記した脳波表示具や周波数調整具と一緒にしてもよい。

【0060】図13は、本発明を実施するための照射用具である。この照射用具は、使用者の前頭部に接する光源部10と、当該光源部10を使用者の頭部に装着(固定)するバンド部12とを備えている。光源部10の内側(使用者の前頭部側)には、多数のLED14が配置されている。本実施例では、34個のLEDを使用しているが、特に34個に限定されるものではない。光源部10の下縁部及び側縁部には、遮光部16が設けられている。この遮光部16は、例えば、ヘッドホンに使用するクッションのような素材で形成され、LED14の光が使用者の眼に入らないようになっている。

【0061】光源部10内側には、また電極18a、18bが配置されている。電極18a、18bの光源部10側には、図14に示すように、弹性部材としてのコイ

ルバネ20が設けられている。このコイルバネ20の作用によって、電極18a、18bが使用者の前頭部に確實に密着することになる。その結果、使用者の脳波を正確に測定することができる。電極18a、18bに対して弹性力を印可する手段としては、コイルバネ20に限らず、種々のタイプの弹性部材を使用することができる。例えば、それ自体が弹性力を有するウレタンなどの発泡材を使用することもできる。

【0062】以上詳述したように、本発明の頭部光照射用具によれば、以下のような効果が得られる。

(1) 構造が簡単で小型化が可能であり、安価に得られる。

(2) 基本構造が、鉢巻き型、帽子型或いはヘッドホン型、或いは粘着や吸着による固着型のものであるので、頭部に装着した場合の違和感がなく使いやすい。

(3) 眼部遮蔽手段を備えたものにあっては、光が眼部に照射されないので、完全にリラックスした状態が維持でき、リラクセーションにおいて極めて良好な結果が得られる。

20 (4) 眼部遮蔽手段を備えたものにあっては、長時間の連続使用耐えられし、閉眼状態で使用できるので、他の作業と併用して使用できる。

(5) 眼部遮蔽手段を備えたものにあっては、集中力を要する思考や計算、読書をしながら使用できる。そのため、自己 α 波が、精神活動を活発にさせるのに好ましい周波数の α 波に変化し、ますます集中力が高まり、受験勉強等には最適なものとなる。

(6) 照射光の周波数を手動で調整する場合、自己 α 波の平均値等を目で見たり耳で聞いておこなえるので、操作が簡単で確実である。

(7) 電極を弹性部材によって使用者の皮膚に密着させる構成であるため、使用者の脳波を正確に測定することが可能となる。

【0063】次に、本発明の他の実施例にかかる頭部装着用具について、図15~図18を用いて説明する。図15は、本発明の他の実施例にかかるヘッドフォンタイプの頭部装着用具30の構成を示す斜視図、正面図並びに説明図である。図において、32は固定パッド；34はスライドパッド；36は起立電極(頭皮電極)；38は伸縮バンド；40は耳電極(不関波検出用電極)；42はイヤーパッドである。固定パッド32とスライドパッド34によって調整パッドが構成される。頭部装着用具30は、脳波検出用頭部センサーと、脳波検出用不関波検出用電極とウッドカバーによって構成される。

【0064】頭部装着用具30の中間に設けられた調整パッドはスライドする樹脂と伸縮性のバンドにより頭部へのフィット感を出すとともに、当該用具30の装着時の脳波検出用センサー電極(36)が、頭部に60~80度で起立し、30~60度で頭皮に接触する起立型電極を調整パッド内部に設ける構成としている。総重量

は、例えば、65gとする。

【0065】脳波検出用不関電極（不関波検出用電極）40は、薄板絞りによって成型され、イヤーパッド42部に組み込まれる。そして、耳タブに当たるイヤーパッド42を包み込むように取り付ける。電極40は、内部スピーカー側にて固定し、ウレタンのクッション性を損なわないように取り付けられる。電極40は、接触性とフィット感の良い形状とする。

【0066】ウッドカバーは、頭部装着用具の本体を側面と底面からサポートし、機器の保護をするとともに、木の持つ自然な雰囲気と味わい、肌触りを表現する。底面4カ所のボルトと側面のカバーによって本体を固定する。使用時は平置きの他、椅子や設置場所に合わせた視認性のよい角度を選べるように、30度や70度に設定することができる。なお、ウッドカバーは、天然木の他に化粧木材などを使用することもできる。

【0067】図16は、本発明の他の実施例にかかる頭部装着用具の構成を示す正面図（一部断面）並びに説明図である。図17は、図16に示す頭部装着用具の要部の構成を示す平面図及び側面図、並びにプローブの構成を示す説明図である。本実施例の頭部装着用具は、バイオフィードバックシステム用に使用され、脳波検出用電極を頭頂部に設定できるように設計されたものである。電極として頭頂部周辺に8本のプローブをアクリル台座に組み付け、使用者の頭の形に合うように台座を柔軟なゴムベースに取り付けることにより、接触性を向上させている。

【0068】図16及び図17において、51はスプリングプローブ；52はリセプタクル；53はハーネス；54はアクリル台座；55はゴムベース；56は上部カバー；57は下部カバー；58はバンドホルダー；59はバンドである。プローブ52の内部にはスプリングが配置され、その弾性力によって電極を使用者の頭皮に押しつける様になっている。なお、本装置の許容電流としては、例えば、5A（連続）とし；接触抵抗は20m以下(DC 100mA時)とする。プローブ51の接触圧力は、例えば、50~60g [JSP]とする。

【0069】プローブ51は、プランジャー、バーレル、スプリングを含んでいる。プランジャーの材質としては、例えば、ベリリウム銅 ニッケルポロンメッキを採用することができる。バーレルの材質としては、例えば、ニッケルシルバー 金メッキを採用することができる。また、スプリングの材質としては、例えば、ピアノ線やSUSに金メッキを施したものを探用することができます。

【0070】リセプタクル52の材質としては、ニッケルシルバーに金メッキを施したものを使用することができる。また、上部カバー56、下部カバー57及びバンドホルダー58の材質としては、PP又はABSを使用することができる。

【0071】図17に示すように、本実施例においては、8個のスプリングプローブ51と；8個のリセプタクル52と；8個のハーネス53と；4個のアクリル台座54と；1個づつのゴムベース55、上部カバー56、下部カバー57と；左右2個のバンドホルダー58と；左右2個のバンド59を使用する。

【0072】図18は、本発明の他の実施例にかかる頭部装着用具の要部の構成を示す断面図及び説明図である。この実施例においては、上述した図16及び図17にしめす用具ことなり、1つのセンサーメーケースに3本の電極を左右方向に並べて配置している。そして、3つの電極をセンサーメーケース中において1つのスプリングで付勢する構成となっている。

【0073】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の頭部装着用具によれば、以下のようない効果が得られる。

(1) 構造が簡単で小型化が可能であり、安価に得られる。

(2) 頭部に装着した場合の違和感がなく使用し易い。

(3) 電極を弾性部材によって使用者の皮膚に密着させる構成であるため、使用者の脳波を正確に測定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、実験A(a)-眼部に光に対する遮蔽を施さずにパルス光を眼前から照射-におけるPFB実施の手順を示す作業手順図である。図1(b)は、実験A(a)におけるNK細胞活性の変化を示すグラフである。

【図2】図2(a)は、実験A(b)-眼部に光に対する遮蔽を施さずにパルス光を前頭部に向けて照射-におけるNK細胞活性の変化を示すグラフである。図2(b)は、図2(a)の各人の値の平均とそのバラツキ(標準偏差)を示すグラフである。

【図3】図3(a)は、実験B-皿型電極を前頭部の右側部に1個装着するとともに眼部をアイマスクで遮蔽し、パルス光を被験者の前頭部に照射-における1・2回目のPFB実施の手順を示す作業手順図、図3(b)は同じく21・22回目のPFB実施の手順を示す作業手順図である。

【図4】図4は、実験Bにおいて1回目及び22回目の前頭部へのPFBの開始9分後までの3分毎に、右前頭部(Fp2)で検出したα波の周波数の標準偏差(SD)の推移(n=7)を示すグラフである。

【図5】図5(a)は、実験Bにおける被験者の内の1人についての5つの周波数帯域毎の優勢脳波出現グラフ(上段)と、5つの周波数帯域の脳波の振幅の推移を示すグラフ(中段)、及びパルス光照射時のもののみの脳波の振幅の推移を示すグラフ(下段)である。図5(b)は、同じく他の1人についての同様のグラフである。

19

【図6】図6(a)は実験Bにおける1回目のPFB実施前と、21・22回目のPFB実施中及びその前後の閉眼安静時におけるNK細胞活性値(%)の変化を各人について示したグラフ、図6(b)は7名のNK細胞活性値の平均値とバラツキ(標準偏差)を示すグラフである。

【図7】図7は、実験Bにおける1回目のPFB実施直前、及び21・22回目のPFB実施中とその前後の閉眼安静時におけるCD57x16++の量的変化を示すグラフである。

【図8】図8は、実験Bにおける1回目のPFB実施直前、及び21・22回目のPFB実施中とその前後の閉眼安静時におけるCD57x16-+の量的変化を示すグラフである。

【図9】図9(a)は、実験C-1-術前で眼部に光に対する遮蔽を施さない場合-における1・2回目のPFB実施の手順を示す作業手順図である。図9(b)は、同じく21・22回目のPFB実施の手順を示す作業手順図である。

【図10】図10(a)は、実験C-2-術後で眼部に光に対する遮蔽を施さない場合-における1・2回目のPFB実施の手順を示す作業手順図である。図10(b)は、同じく21・22回目のPFB実施の手順を示す作業手順図である。

【図11】図11は、実験C-3-術後で眼部に光に対する遮蔽を施した場合-における21・22回目のPFB実施の手順を示す作業手順図である。

【図12】図12(a)は、実験C-1における21・22回目のPFB実施とその前後の閉眼安静時におけるNK細胞活性の変化(折線)と、出現した α 3波の振幅*30

*の平均出力(ハッチング棒グラフ)、 α 3波が優勢であった時間の割合(白棒グラフ)を示す図面である。図12(b)は、実験C-2における図12(a)と同様のグラフである。図12(c)は、実験C-3における図12(a)と同様のグラフである。

【図13】図13は、本発明の頭部光照射用具を頭部に装着した状態の斜視図である。

【図14】図14は、本発明の頭部光照射用具の要部(弹性部材)の構造を示す斜視図である。

10 【図15】図15は、本発明の他の実施例にかかる頭部装着用具の構成を示す斜視図、正面図並びに説明図である。

【図16】図16は、本発明の他の実施例にかかる頭部装着用具の構成を示す正面図(一部断面)並びに説明図である。

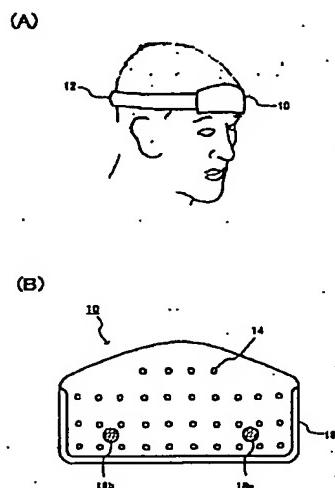
【図17】図17は、本発明の他の実施例にかかる頭部装着用具の要部の構成を示す平面図及び側面図、並びにプローブの構成を示す説明図である。

20 【図18】図18は、本発明の他の実施例にかかる頭部装着用具の要部の構成を示す断面図及び説明図である。正面図(一部断面)並びに説明図である。

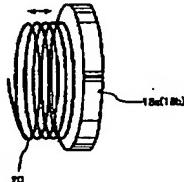
【符号の説明】

10	光源部
12	バンド部
14	LED
16	遮光部
18a, 18b	電極
20	コイルバネ
30	頭部装着用具
36, 51	起立電極

【図13】

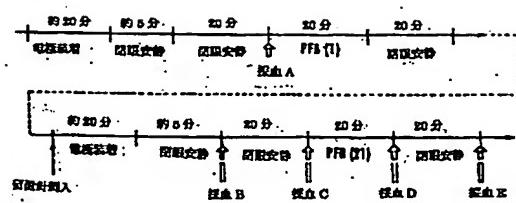


【図14】

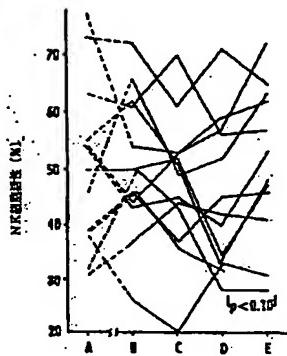


【図1】

(a)

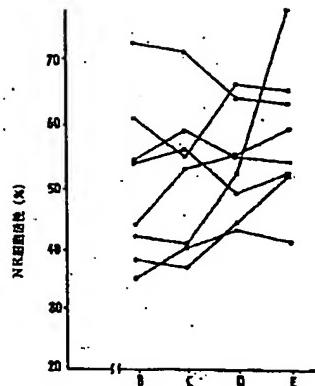


(b)

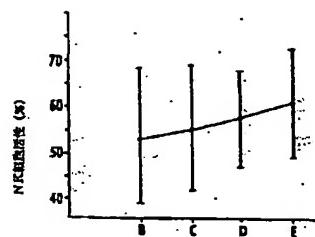


【図2】

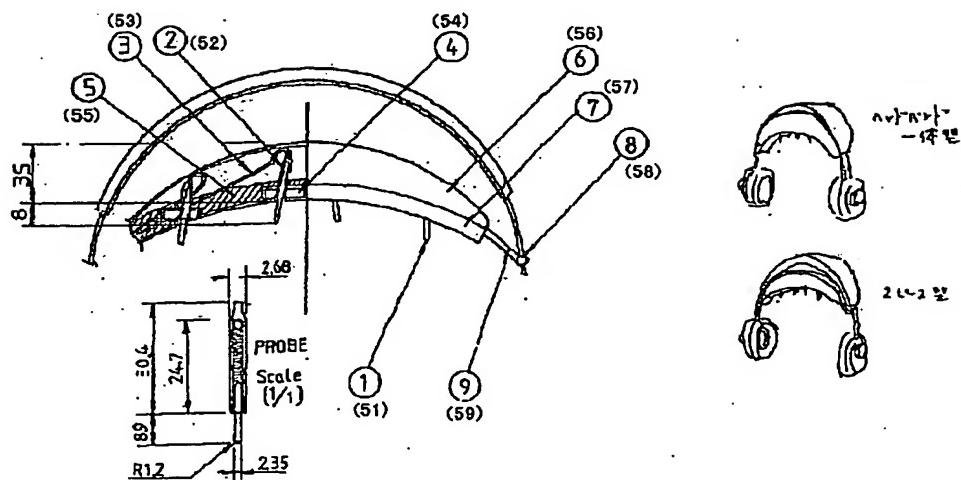
(a)



(b)

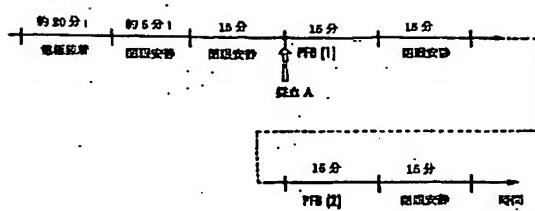


【図16】

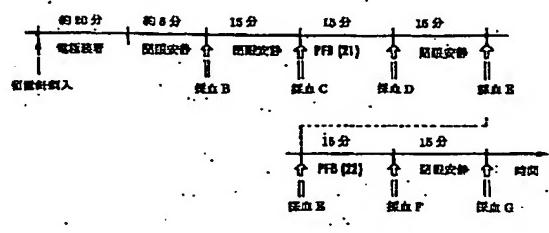


[図3]

(a)

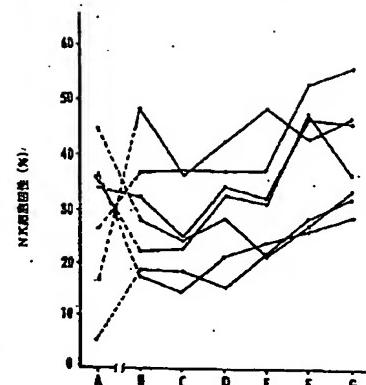


(b)

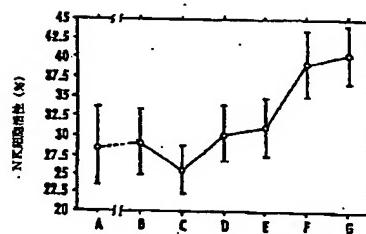


[図6]

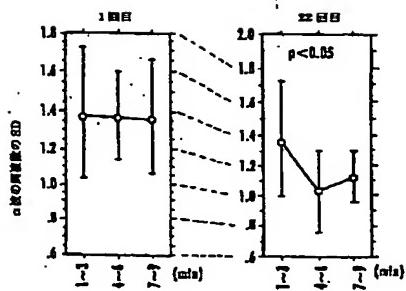
(a)



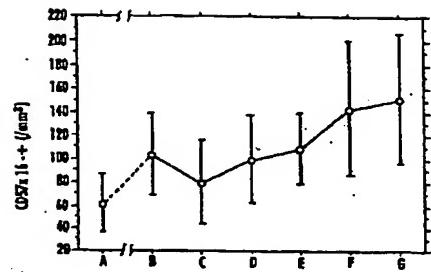
(b)



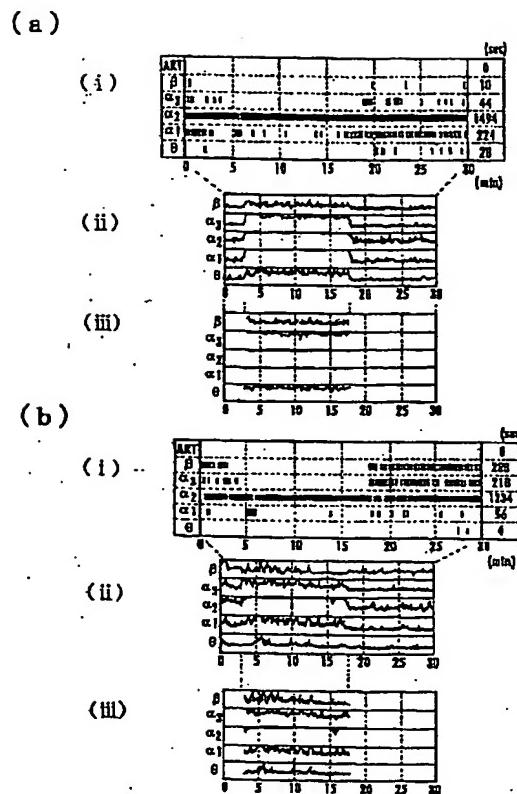
【図4】



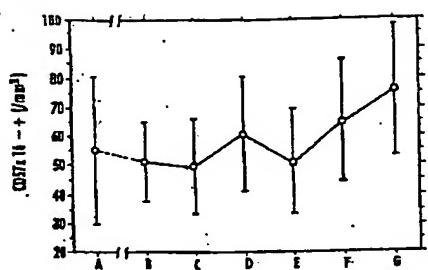
【図7】



[図5]

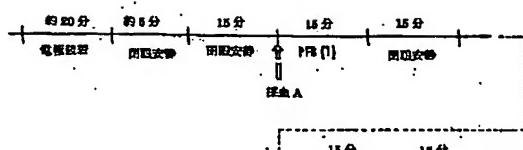


【図8】

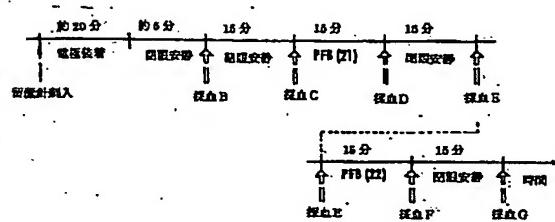


【図10】

(a)

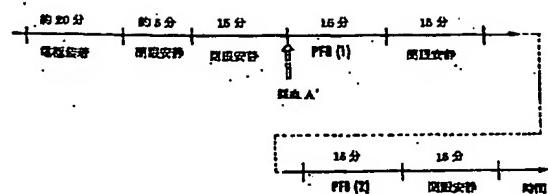


(b)

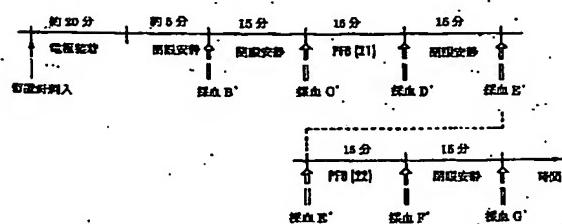


[図9]

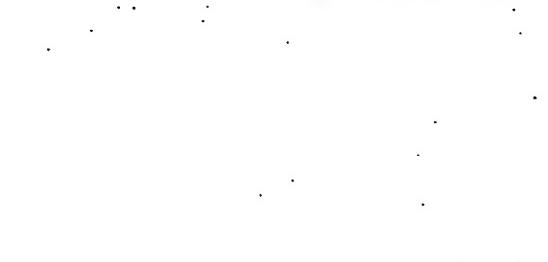
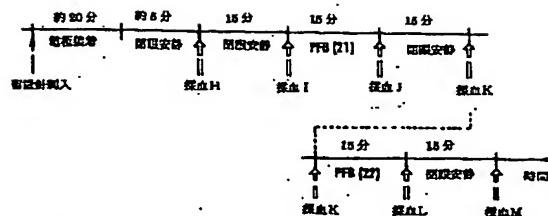
(a)



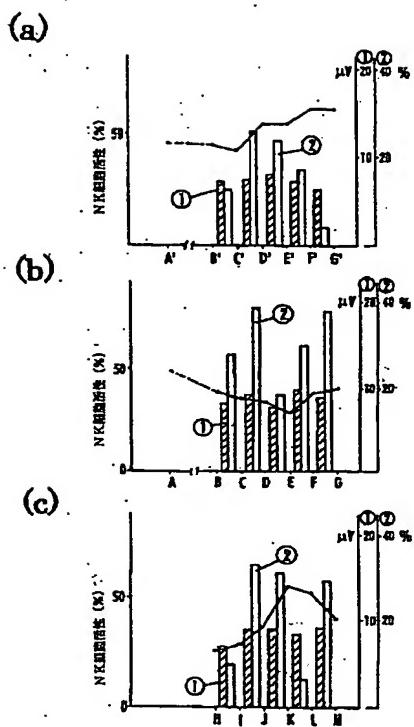
(b)



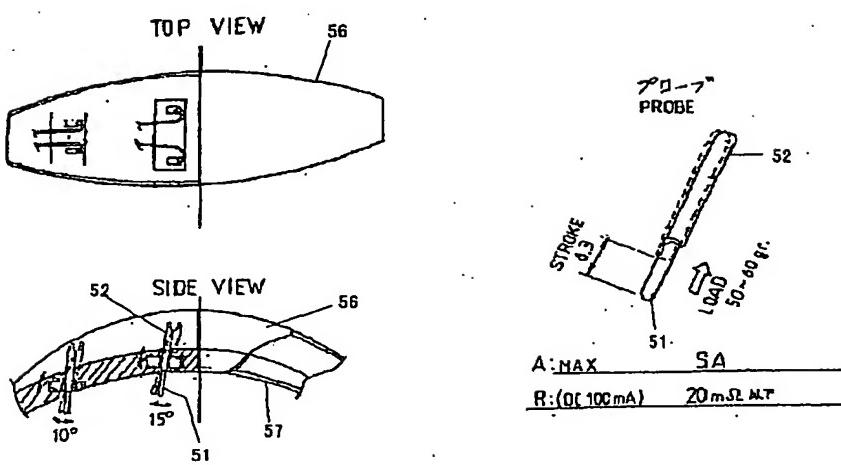
[図11]



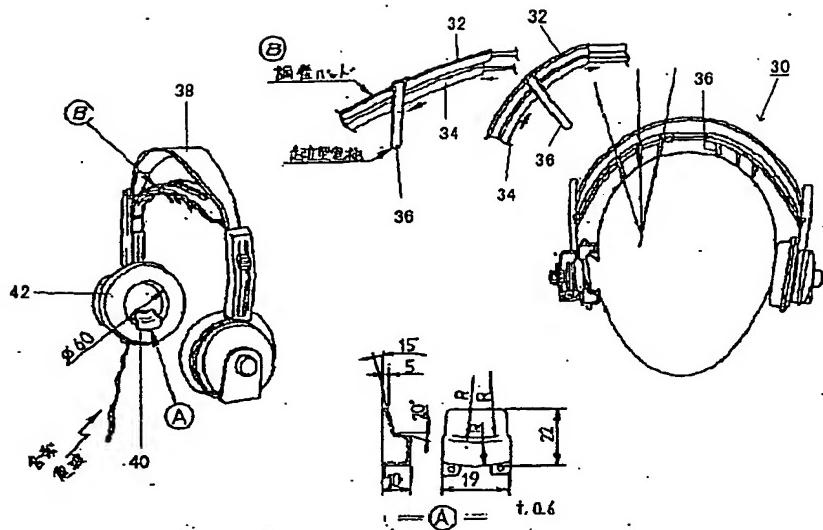
【図12】



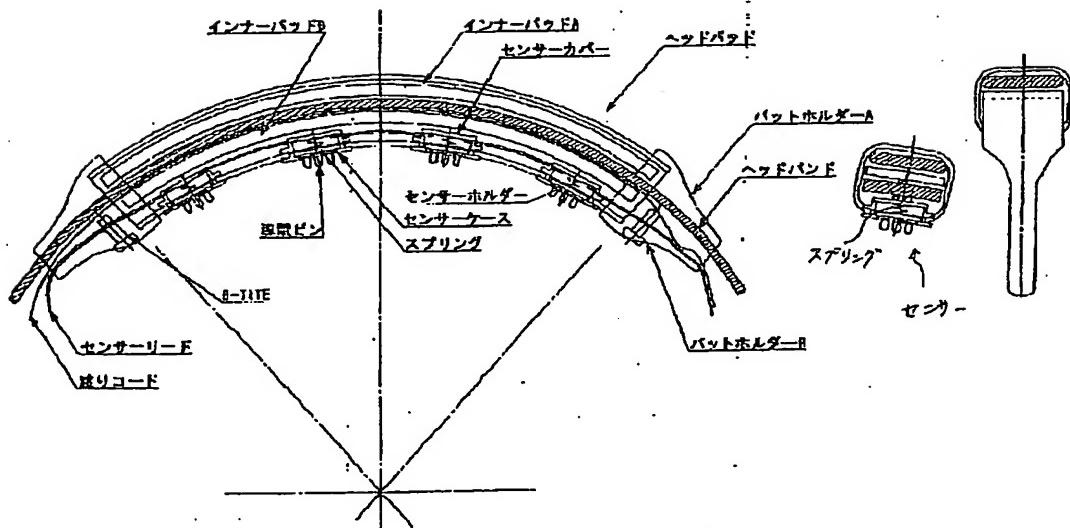
【図17】



【図15】



【図18】



【正誤表】

【公開番号】

特開2002-267 (P2002-267A)
特開2001-269051 (P2001-269051A)
特開2002-279 (P2002-279A)
特開2002-85000 (P2002-85000A)
特開2002-85058 (P2002-85058A)
特開2001-340312 (P2001-340312A)
特開2002-51988 (P2002-51988A)
特開2001-347607 (P2001-347607A)
特開2002-46165 (P2002-46165A)
特開2002-79578 (P2002-79578A)

第1部門(1)

正誤表

(平成14年7月2日(2002.7.2)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	箇所	誤	正
2002- 267	C12N 15/02		優先権	優先権主張番号 610、 優先日 平成2年11月7日 (1990.11.7) 優先権主張国 米国(US)	優先権主張番号 610、175 優先日 平成2年11月7日 (1990.11.7) 優先権主張国 米国(US)

第1部門(1)

出願人の名義変更

(平成14年7月2日(2002.7.2)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001-269051	A01G 1/00		2000-85572	500137080 日田産業株式会社 埼玉県草加市旭町5-3-11 500133484 ▲高▼工 恵美子 栃木県宇都宮市大通り3丁目 5-12	500137080 日田産業株式会社 埼玉県草加市旭町5-3-11 代理人 100105061 児玉 喜博
2002- 279	C12N 15/09		2000-309948	596102791 株式会社中外分子医学研究所 茨城県新治郡新治村永井153 番地2 代理人 100102978 清水 初志 (外1名)	000003311- 中外製薬株式会社 東京都北区浮間5丁目5番1 号 代理人 100102978 清水 初志 (外1名)
2002- 85000	A23L 1/176		2000-275982	000006699 雪印乳業株式会社 北海道札幌市東区苗穂町6丁 目1番1号 代理人 100098110 村山 みどり	501422200 雪印冷凍食品株式会社 東京都新宿区本塩町13番地 代理人 100098110 村山 みどり
2002- 85058	C12N 15/02		2000-272199	000006138 明治乳業株式会社 東京都江東区新砂1丁目2番 10号 591038945 村松 香 愛知県名古屋市天白区天白町 大字平針字黒石2845-161	591038945 村松 香 愛知県名古屋市天白区天白町 大字平針字黒石2845-161

上記は出願公開前に承認されたものである。

第1部門(2)

出願人の名義変更

(平成14年7月2日(2002.7.2)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001-340312	A61B 5/0408		2001-103366	595054969 龟井 効 島根県出雲市松寄下町681番地 3 代理人 100098143 飯塚 雄二	595054969 龟井 効 島根県出雲市松寄下町681番地 3 500139844 フューテックエレクトロニク ス株式会社 東京都港区赤坂4丁目3番1 号 代理人 100098143 飯塚 雄二
2002-51988	A61B 5/00		2000-231098	501494687 安川 光正 愛知県名古屋市瑞穂区竹田町 1丁目19番地の5	501494687 安川 光正 愛知県名古屋市瑞穂区竹田町 1丁目19番地の5 502014156 高橋 宮子 神奈川県横浜市港北区綱原東 2丁目11番5

上記は出願公開前に承認されたものである。

第2部門(4)

出願人の名義変更

(平成14年7月2日(2002.7.2)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001-347607	B32B 21/08		2000-169284	000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 000122597 岡山積水工業株式会社 岡山県岡山市古都宿210番地 代理人 100102956 九十九 高秋	000122397 岡山積水工業株式会社 岡山県岡山市古都宿210番地 代理人 100102956 九十九 高秋
2002-46165	B29C 47/02		2000-233889	500359198 藤本 和市 大阪府堺市旭ヶ丘北町3丁3番地21 代理人 100067574 和田 昭	501491712 有限会社アイ・テック 大阪府堺市旭ヶ丘北町3丁3番地21 代理人 100067574 和田 昭
2002-79578	B29C 63/32		2001-184911	592012650 足立建設工業株式会社 東京都豊島区南池袋二丁目47番13号 代理人 100086036 池田 仁士	592012650 足立建設工業株式会社 東京都豊島区南池袋二丁目47番13号 000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 代理人 100086036 池田 仁士

上記は出願公開前に承認されたものである。